

NDTフラッシュ掲載記事一覧（平成15年7月～平成21年12月）

紙面の都合上、記事題名を簡略化してあります。

分類	No.	記事題名	掲載巻号	分類	No.	記事題名	掲載巻号
学 科	1	RT1 一次試験	Vol. 54No. 01	学 科	44	PT (PD) 2 一般問題	Vol. 57No. 07
	2	RT1 一般問題	Vol. 55No. 02		45	PT (PD) 2 専門問題	Vol. 58No. 07
	3	RT1 専門問題	Vol. 55No. 12		46	ET1 一次試験	Vol. 54No. 07
	4	RT1 一般問題	Vol. 58No. 11		47	ET1 一般問題	Vol. 55No. 10
	5	RT2 一次試験	Vol. 53No. 08		48	ET1 専門問題	Vol. 56No. 06
	6	RT2 一般問題	Vol. 54No. 09		49	ET1 一般問題	Vol. 58No. 09
	7	RT2 専門問題	Vol. 55No. 04		50	ET2 一次試験	Vol. 54No. 02
	8	RT2 一般問題	Vol. 57No. 11		51	ET2 一般問題	Vol. 55No. 02
	9	RT2 専門問題	Vol. 58No. 06		52	ET2 専門問題	Vol. 55No. 08
	10	UT1 一次試験	Vol. 54No. 02		53	ET2 一般問題	Vol. 57No. 08
	11	UM1 一次試験	Vol. 54No. 03		54	ET2 専門問題	Vol. 58No. 04
	12	UT1 一般問題	Vol. 55No. 04		55	SM1 一次試験	Vol. 54No. 08
	13	UM1 一般問題	Vol. 55No. 05		56	SM1 一般問題	Vol. 55No. 11
	14	UT1 専門問題	Vol. 56No. 01		57	SM1 専門問題	Vol. 56No. 04
	15	UM1 専門問題	Vol. 56No. 02		58	SM1 一般問題	Vol. 58No. 10
	16	UT1 一般問題	Vol. 58No. 04		59	SM1 専門問題	Vol. 58No. 12
	17	UM1 一般問題	Vol. 58No. 05		60	SM2 一次試験	Vol. 54No. 04
	18	UT1 専門問題	Vol. 58No. 07		61	SM2 一般問題	Vol. 55No. 03
	19	UM1 専門問題	Vol. 58No. 08		62	SM2 専門問題	Vol. 55No. 09
	20	UT2 一次試験	Vol. 53No. 10		63	SM2 一般問題	Vol. 57No. 10
	21	UT2 一般問題	Vol. 54No. 11		64	SM2 専門問題	Vol. 58No. 05
	22	UT2 専門問題	Vol. 55No. 05		65	RT1 二次試験の概要	Vol. 53No. 01
	23	UT2 一般問題	Vol. 57No. 05		66	RT1 実技試験	Vol. 56No. 08
	24	UT2 専門問題	Vol. 58No. 01		67	RT1 実技試験	Vol. 57No. 08
	25	MT1 (MC、ME)一次試験	Vol. 54No. 04		68	RT2 実技試験	Vol. 52No. 08
	26	MT1 (MY、ME、MC)一次試験	Vol. 54No. 05		69	RT2 実技試験	Vol. 56No. 02
	27	MT1 一般問題	Vol. 55No. 08		70	RT2 実技試験	Vol. 57No. 04
	28	MT1 専門問題	Vol. 56No. 03		71	UT2 実技試験	Vol. 52No. 07
	29	MT1 (ME MC) 専門問題	Vol. 56No. 06		72	UT1, 2 デジタル探傷器持込みの要点	Vol. 52No. 10
	30	MT1 一般問題	Vol. 58No. 06		73	UT1 二次試験の概要	Vol. 53No. 02
	31	MT1 専門問題	Vol. 58No. 08		74	UT1 実技試験	Vol. 56No. 10
	32	MT2・MY2 一次試験	Vol. 53No. 11		75	UT2 実技試験	Vol. 56No. 04
	33	MT2 一般問題	Vol. 54No. 12		76	UM1 実技試験の概要	Vol. 53No. 04
	34	MT (MY) 2 専門問題	Vol. 55No. 06		77	UM1 実技試験	Vol. 56No. 11
	35	MT2 一般問題	Vol. 57No. 06		78	MT1 実技試験の概要	Vol. 53No. 03
	36	MT2 専門問題	Vol. 58No. 02		79	MT1 (MY1) 実技試験	Vol. 56No. 12
	37	PT (PD) 1 一次試験	Vol. 54No. 06		80	MT2 実技試験	Vol. 52No. 09
	38	PT (PD) 1 一般問題	Vol. 55No. 06		81	MT (MY) 2 実技試験	Vol. 56No. 07
	39	PT (PD) 1 専門問題	Vol. 56No. 05		82	PT 1, 2 実技試験	Vol. 52No. 10
	40	PT (PD) 1 一般問題	Vol. 58No. 10		83	PT 1, 2 実技試験	Vol. 56No. 08
	41	PT (PD) 2 一次試験	Vol. 53No. 12		84	PT (PD) 2 実技試験の概要	Vol. 58No. 03
	42	PT 2 一般問題	Vol. 55No. 01		85	ET 二次試験の概要	Vol. 52No. 12
	43	PT (PD) 2 専門問題	Vol. 55No. 07		86	ET1 実技試験	Vol. 56No. 11

紙面の都合上、記事題名を簡略化してあります。

分類	No.	記事題名	掲載巻号	分類	No.	記事題名	掲載巻号	
実技	87	E T 2 実技試験	Vo1. 56No. 09	試験結果	137	2004 年早期移行	Vo1. 54No. 01	
	88	S M 1 二次試験の概要	Vo1. 53No. 05		138	2004 年秋期	Vo1. 54No. 03	
	89	S M 1 実技試験	Vo1. 57No. 01		139	2005 年春期	Vo1. 54No. 09	
	90	S M 2 二次試験の概要	Vo1. 52No. 11		140	2005 年早期移行	Vo1. 54No. 11	
	91	S M 2 実技試験	Vo1. 56No. 10		141	2005 年秋期	Vo1. 55No. 03	
レベル3	92	二次試験概要	Vo1. 52No. 12		142	2006 年春期	Vo1. 55No. 09	
	93	基礎試験のポイント	Vo1. 53No. 06		143	2006 年秋期	Vo1. 56No. 03	
	94	一次基礎試験問題	Vo1. 55No. 07		144	2007 年春期	Vo1. 56No. 09	
	95	R T 3 二次(C1C2)	Vo1. 53No. 07		145	2007 年秋期	Vo1. 57No. 03	
	96	R T 3 二次手順書問題	Vo1. 54No. 05		146	2008 年春期	Vo1. 57No. 09	
	97	R T 3 二次 C1 (基礎)	Vo1. 57No. 02		147	2008 年秋期	Vo1. 58No. 03	
	98	R T 3 二次 C2 (適用)	Vo1. 58No. 02		148	2009 年春期	Vo1. 58No. 09	
	99	U T 3 二次(C1C2)	Vo1. 53No. 08		有資格者数	149	2004 年 7 月現在	Vo1. 53No. 09
	100	U T 3 二次手順書問題	Vo1. 54No. 06			150	2005 年 1 月現在	Vo1. 54No. 03
	101	U T 3 二次 C1 (基礎)	Vo1. 57No. 03			151	2005 年 4 月現在	Vo1. 54No. 09
	102	U T 3 二次 C2 (適用)	Vo1. 57No. 09			152	2005 年 10 月現在	Vo1. 55No. 03
	103	M T 3 二次(C1 C2)	Vo1. 53No. 09			153	2006 年 4 月現在	Vo1. 55No. 10
	104	M T 3 二次手順書問題	Vo1. 54No. 08			154	2006 年 10 月現在	Vo1. 56No. 03
	105	M T 3 二次 C1 (基礎)	Vo1. 57No. 04			155	2007 年 4 月現在	Vo1. 56No. 09
	106	M T 3 二次 C2 (適用)	Vo1. 57No. 10	156		2007 年 10 月現在	Vo1. 57No. 03	
	107	M T 3 二次 C3 (手順書)	Vo1. 58No. 11	157		2008 年 4 月現在	Vo1. 57No. 09	
	108	P T 3 二次(C1 C2)	Vo1. 53No. 10	158		2008 年 10 月現在	Vo1. 58No. 03	
	109	P T 3 手順書問題	Vo1. 54No. 10	159	2009 年 4 月現在	Vo1. 58No. 09		
	試験案内概要	110	P T 3 二次 C1 (基礎)	Vo1. 57No. 05	160	レベル 1 の認証試験概要	Vo1. 52No. 08	
		111	P T 3 二次 C2 (適用)	Vo1. 57No. 11	161	レベル 2 の認証試験概要	Vo1. 52No. 09	
112		E T 3 二次試験 (C1 C2)	Vo1. 53No. 11	162	レベル 3 の基礎試験及び再認証試験の概要	Vo1. 52No. 11		
113		E T 3 二次試験 (C3)	Vo1. 54No. 12	163	早期移行試験の受験について	Vo1. 53No. 02		
114		E T 3 二次 C1 (基礎)	Vo1. 57No. 06	164	非破壊試験技術者資格試験要領について	Vo1. 54No. 10		
115		E T 3 二次 C2 (適用)	Vo1. 57No. 12	165	ACCP 認証取得について(その 1)	Vo1. 52No. 08		
116		S M 3 二次試験 (C1 C2)	Vo1. 53No. 12	166	総合管理技術者の認証審査実施要領について	Vo1. 53No. 01		
117		S M 3 二次手順書問題	Vo1. 55No. 01	167	2005 年の早期移行に関する予定	Vo1. 54No. 01		
118		S M 3 二次 C1 (基礎)	Vo1. 57No. 07	168	2004 年秋期資格試験申請者年齢構成	Vo1. 54No. 07		
119		S M 3 二次 C2 (適用)	Vo1. 58No. 01	169	2006 年の早期移行に関する予定	Vo1. 54No. 11		
受験状況	126	2003 年春期	Vo1. 52No. 07	その他	170	レベル 3 資格通常移行状況	Vo1. 55No. 09	
	127	2003 年秋期	Vo1. 53No. 01		171	レベル 2 資格通常移行状況	Vo1. 55No. 10	
	128	2004 年春期	Vo1. 53No. 07		172	PED NDT 承認制度について	Vo1. 55No. 11	
	129	2004 年秋期	Vo1. 54No. 01		173	各支部、地方研究会 NDT 講習実施状況	Vo1. 56No. 01	
	130	2005 年春期	Vo1. 54No. 07		174	PD 認証の実施状況について	Vo1. 56No. 05	
	131	2005 年秋期	Vo1. 54No. 11		175	ACCP 認証取得について	Vo1. 56No. 05	
	132	2006 年秋期	Vo1. 55No. 12		176	PED プリント試験実施状況について	Vo1. 56No. 07	
試験結果	133	2003 年春期	Vo1. 52No. 09		177	受験申請書の書き方(不備の多い事項について)	Vo1. 56No. 12	
	134	2003 年早期移行	Vo1. 52No. 10		178	一次試験における合格率の比較(新規試験と再試験の比較を含む)	Vo1. 57No. 01	
	135	2003 年秋期	Vo1. 53No. 03		179	資格試験に関する JSNDI ホームページの利用について	Vo1. 57No. 02	
	136	2004 年春期	Vo1. 53No. 09					

## SMレベル1 一次専門試験問題のポイント

SMレベル1の新規一次専門試験では、電気抵抗ひずみ測定法に関する問題が30問出題される。非破壊検査誌 Vol.56, No.4 (2007)では、主に数値計算を伴うような問題の例に対する解説がされている。そこで今回はまだ紹介されていない、とくに最新の参考書「ひずみ測定I」に準じて出題された試験問題と同様な形式及び内容の問題例を取り上げ、解答に当たっての解説をする。

**問1 次のひずみゲージの構成部分で、電気的な絶縁材料を使う必要のあるものはどれか。正しいものを一つ選び、記号で答えよ。**

- (a) ゲージ受感部 (b) ゲージタブ  
(c) ゲージリード (d) ゲージベース

**正答 (d)**

金属などの導電材料のひずみ測定では、測定物表面に接着されたひずみゲージのゲージベースが電気的に絶縁された材料でなければならない。したがって、(d)が正答である。この部分には、絶縁性のプラスチックフィルムが使われている。また、正確な測定をするには、接着部分の絶縁抵抗が100MΩ以上なければならない。このゲージベースの材料や接着後の絶縁抵抗値に関する問題も出題されているので、知っておいてもらいたい。

**問2 一般に使われている金属はくひずみゲージのゲージ率を次のうちから一つ選び、記号で答えよ。**

- (a) 0.5 ~ 0.8 (b) 1.8 ~ 2.2  
(c) 30 ~ 50 (d) 100 ~ 150

**正答 (b)**

電気抵抗ひずみ測定法では、ひずみがゲージ抵抗体の抵抗変化率に比例することを利用している。この場合の比例定数がゲージ率である。現在使用されている銅・ニッケルはくひずみゲージなどでは、ゲージ率が2前後の値になるように製作されており、(b)が正答になる。

**問3 瞬間接着剤と言われている接着剤を使ってひずみゲージの接着をした。ここで使用した接着剤を次のうちから一つ選び、記号で答えよ。**

- (a) エポキシ系接着剤  
(b) ニトロセルローズ系接着剤  
(c) シアノアクリレート系接着剤  
(d) ポリエステル系接着剤

**正答 (c)**

ひずみゲージの測定物表面への接着には各種の接着剤が使用されているが、室温の測定では短時間で接着することのできる瞬間接着剤、すなわちシアノアクリレート系接着剤が広く使われている。したがって、(c)が正答である。しかし、この接着剤の使用限度が100℃程度であるので、これよりも高温でのひずみ測定をする場合には使用できないことも知っておく必要がある。

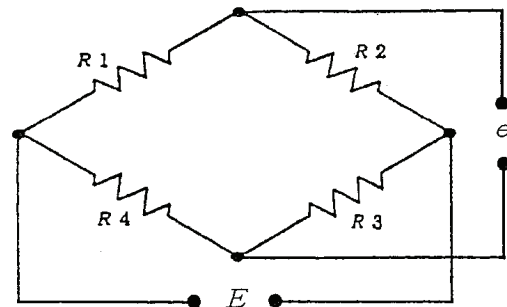
**問4 次のひずみゲージ接着状態のチェックに関する記述で正しいものを一つ選び、記号で答えよ。**

- (a) リード線などが断線している場合にゲージ抵抗値を測定すると、この値が零になっている。  
(b) ゲージの接着が良好な場合は、ゲージ表面を軽く押すと指示値が大きく変化する。  
(c) ゲージリードなどで短絡していると、ゲージ抵抗値が非常に大きくなる。  
(d) ゲージの接着が良好な場合は、測定器に接続して平衡をとったときの零点が安定している。

**正答 (d)**

ゲージの接着状態は、測定器に接続して平衡をとったときの零点が安定していることで良好であることが確認でき、(d)が正答になる。なお、リード線などが断線しているとゲージ抵抗値は非常に大きくなり、ゲージの接着が良好の場合は表面を軽く押しても指示値はあまり変化しない。また、ゲージリードなどの部分が短絡していると、この抵抗は零に近い値になる。したがって、(a)、(b)、(c)の記述はいずれも間違っている。

**問5 下の図はブリッジ電圧がEで、 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ の抵抗により構成されたホイートストンブリッジ回路である。この回路で $R_1 \cdot R_3 = R_2 \cdot R_4$ のときの出力電圧eを次のうちから一つ選び、記号で答えよ。**



- (a)  $e = 0$  (b)  $e = E$   
(c)  $e = 2E$  (d)  $e = 4E$

正答 (a)

ひずみ測定器の抵抗変化を電圧変化に変換するのに用いられている図のようなホイートストンブリッジ回路の抵抗が題意のように  $R_1 \cdot R_3 = R_2 \cdot R_4$  のときは、この回路が平衡状態になっている場合である。このような場合には、ブリッジ電圧  $E$  に関係なく、出力電圧は  $e = 0$  になっている。したがって、(a) が正答である。なお、測定前にこの条件を満たすよう抵抗値を調整すれば、ひずみが零の場合、すなわち初期平衡状態のブリッジ回路にすることができる。

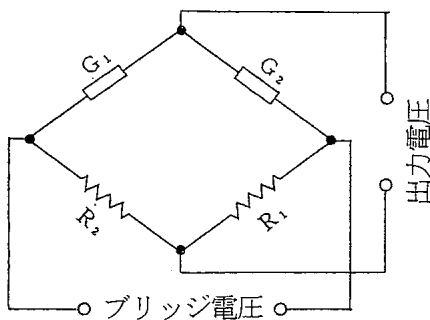
問6 リード線が温度変化を受ける環境で、1アクティブゲージ法によるひずみの測定をしたい。この場合に適したリード線を次のうちから一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 4線平行リード線
- (b) 3線平行リード線
- (c) 2線平行リード線
- (d) 単線リード線

正答 (b)

1アクティブゲージ法でリード線の抵抗が温度変化の影響を受ける場合、この影響を除くには3線結線法が適用される。したがって、この場合には3線平行リード線を使用することになるので、(b) が正答になる。

問7 同一材料に  $G_1$ 、 $G_2$  のひずみゲージを接着し、同一温度環境下で  $G_2$  は温度変化のみ受けようようにしてある。この2枚のひずみゲージで下図のようなホイートストンブリッジ回路を組んだ。この場合の結線法を次のうちから一つ選び、記号で答えよ。



- (a) 4アクティブゲージ法
- (b) 2アクティブゲージ法
- (c) 1アクティブゲージ法
- (d) アクティブ・ダミー法

正答 (d)

同一材料に2枚のひずみゲージを接着し、このうちの1枚、この場合の  $G_2$  が温度変化だけを受けるようなダ

ミーゲージにして図のようなブリッジ回路を組むと、ひずみと温度による変化の両方を受けるアクティブゲージ  $G_1$  の指示値から温度による変化が消去され、ひずみのみを測定することができる。この結線はアクティブ・ダミー法と言われている、(d) が正答である。

問8 電気抵抗ひずみ測定法では静ひずみも動ひずみも測定することができるが、次のうちで静ひずみと動ひずみの測定とでは異なる項目を一つ選び、記号で答えよ。

- (a) 出力の記録法
- (b) ひずみゲージの種類
- (c) ブリッジの結線法
- (d) ゲージの接着法

正答 (a)

現在、電気抵抗ひずみ測定法による静ひずみ測定ではデジタル静ひずみ測定器(データロガー)が使用されている。この場合のひずみの値は測定器に内蔵されたプリンタで出力される。一方、動ひずみ測定の場合は出力が時間とともに変化するので、この出力を記録する記録器が必要になる。このように、静ひずみと動ひずみの測定では出力の記録方法が異なるので、(a) が正答になる。この他、使用するひずみゲージの種類、ブリッジの結線法、ひずみゲージの接着法は静ひずみ測定、動ひずみ測定いずれの場合も同じである。

問9 動ひずみの測定では記録器あるいは記録装置が使われるが、次のうちからサーマルドットレコーダに関する記述を一つ選び、記号で答えよ。

- (a) ガルバノメータで記録紙に出力波形などを描かせる記録器である。
- (b) 電子を蛍光面に当てて出力波形を描かせ、写真撮影などで記録する方式である。
- (c) 発熱素子を利用して、記録紙に出力波形などを描かせる記録器である。
- (d) 計測データを磁気テープに記録し、電気的に再生処理をする装置である。

正答 (c)

この間では各種の記録器について述べられているが、ガルバノメータを用いている記録器はペンレコーダである。蛍光面に電子を当てて波形を観察する装置はブラウン管オシロスコープである。発熱素子を利用して波形を描かせる記録器がサーマルドットレコーダである。データを磁気テープに記録して必要なデータを再生できるようにした装置はデータレコーダである。したがって、ここでは (c) が正答になる。